OMAGGIO

R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

101

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
11 JULY 1935

O. VERONA

STUDIO MICROBIOLOGICO DI UN TERRENO TORBOSO

Estratto dall' *Archiv für Mikrobiologie*
Vol. 5, n. 3 Anno 1934

1934 - XIII

ARCHIV
FÜR
MIKROBIOLOGIE

ZEITSCHRIFT FÜR DIE ERFORSCHUNG
DER PFLANZLICHEN MIKROORGANISMEN

UNTER MITWIRKUNG VON

CHR. BARTHEL · UPPSALA · W. BAVENDAMM · DRESDEN · THARANDT
R. CHODAT · GENF · N. CHOLODNY · KIEW · D. W. CUTLER · ROTHAMSTED · D. FEHER · SOPRON · E. B. FRED · MADISON · F. FUHRMANN · GRAZ · C. GORINI · MAILAND · J. GROENEWEGE · KOETARADJA · A. GUILLIERMOND · PARIS · O. HAGEM · BERGEN · B. ISSATSCHENKO · LENINGRAD · A. JANKE · WIEN · A. J. KLUYVER · DELFT · S. KRZEMIENIEWSKI · LWÓW · PH. LASSEUR · NANCY · E. MELIN · UPPSALA · A. PASCHER · PRAG
B. PEYRONEL · FLORENZ · O. RAHN · ITHACA · GINO DE ROSSI · PERUGIA · K. SAITO · OSAKA · W. SCHWARTZ · KARLSRUHE · C. STAPP · BERLIN · H. TAMIYA · TOKIO
S. A. WAKSMAN · NEW BRUNSWICK · C. WEHMER · HANNOVER
S. WINOGRADSKY · PARIS · A. WOITKIEWICZ · MOSKAU

HERAUSGEGEBEN VON

J. BEHRENS HILDESHEIM — **F. BOAS** MÜNCHEN — **A. RIPPEL** GÖTTINGEN

REDIGIERT VON

J. BEHRENS UND **A. RIPPEL**

Sonderabdruck aus 5. Band. 3. Heft

Onorato Verona:

Studio microbiologico di un terreno torboso

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1934

Das **Archiv für Mikrobiologie**

steht Originalarbeiten und Sammelreferaten aus dem Gesamtgebiet der pflanzlichen Mikroorganismen offen. Arbeiten, die nur praktischen Zwecken dienen, scheiden aus, während im übrigen alle wissenschaftlichen Fragen aus „reinen" und „angewandten" Gebieten berücksichtigt werden sollen.

Die Zeitschrift erscheint zur Ermöglichung raschester Veröffentlichung zwanglos in einzeln berechneten Heften; mit etwa 40 bis 50 Bogen wird ein Band abgeschlossen.

Der Autor erhält einen Unkostenersatz von RM 20.— für den 16seitigen Druckbogen, jedoch im Höchstfalle RM 30.— für eine Arbeit. Von der Schriftleitung angeforderte Referate werden mit RM 100.— für den Druckbogen honoriert.

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht, und zwar bis zum 31. Dezember desjenigen Kalenderjahres, das auf das Jahr des Erscheinens folgt. Hieraus ergibt sich, daß grundsätzlich nur Arbeiten angenommen werden können, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind, und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Bei Arbeiten aus Instituten, Kliniken usw. ist eine Erklärung des Direktors oder eines Abteilungsleiters beizufügen, daß er mit der Publikation der Arbeit aus dem Institut bzw. der Abteilung einverstanden ist und den Verfasser auf die Aufnahmebedingungen aufmerksam gemacht hat.

Die Mitarbeiter erhalten von ihren Arbeiten 40 Sonderdrucke unentgeltlich. Weitere 40 Exemplare werden, falls bei Rücksendung der 1. Korrektur bestellt, gegen eine angemessene Entschädigung geliefert. Darüber hinaus gewünschte Exemplare müssen zum gleichen Preise berechnet werden, den die Arbeit im Heft kostet, da die umfangreiche Versendung von Sonderdrucken den Absatz der Zeitschrift schädigt. Dissertationsexemplare werden von der Verlagsbuchhandlung grundsätzlich nicht geliefert.

Alle Manuskripte und Anfragen sind an einen der beiden nachgenannten Herausgeber zu richten, welche gemeinsam über die Annahme entscheiden: Geh. Oberregierungsrat Professor Dr. J. Behrens, Hildesheim, Bischof-Gerhard-Straße 25, Professor Dr. A. Rippel, Göttingen, Münchhausenstraße 14.

Die Herausgeber. **Die Verlagsbuchhandlung.**

5. Band Inhaltsverzeichnis 3. Heft

Seite

Issatschenko, B. L. und **A. M. Wackenhut.** Einige Beobachtungen über den Entwicklungszyklus des cellulosezersetzenden Organismus. Mit 6 Textabbildungen 303

Gorbach, G. und **A. Sablatnög.** Über die Bildung von Lipoiden durch Bakterien. I. Mitteilung: Die Gesamtfettbildung von Bacillus prodigiosus auf festen Nährmedien. Mit 3 Textabbildungen 311

Gorbach, G. und **A. Sablatnög.** Über die Bildung von Lipoiden durch Bakterien. II. Mitteilung: Die Gesamtfettbildung von Bac. prodigiosus in Nährlösungen. Mit 3 Textabbildungen 318

Verona, Onorato. Studio microbiologico di un terreno torboso . . . 328

Janke, Alexander und **Maria Wozak.** Mikrobiologische Bodenuntersuchungen im Lunzer Gebiet. II. Teil: Die Bakterienflora . . . 338

Tanner, Fred W. and **J. Roy Byerley.** The effect of ultraviolet light on the fermenting ability of Yeasts 349

Wenzl, Hans. Zur Frage nach der Wachstumsgrenze von Azotobacter chroococcum im alkalischen Bereich. Mit 1 Textabbildung . . . 358

Ruschmann, G. und **W. Meyer.** Die auf grünen Pflanzen vorkommenden Coli- und coliähnlichen Bakterien und ihre Eigenschaften unter verschiedenen Züchtungsbedingungen 366

Schwartz, W. und **Hans Lang.** Untersuchungen über die Citronensäuregärung bei Aspergillus niger. Mit 3 Textabbildungen . . . 387

Fehér, D. Experimentelle Untersuchungen über die mikrobiologischen Grundlagen der Schwankungen der Bodenazidität. II. Mit 7 Textabbildungen 402

Fehér, D. Untersuchungen über die Schwankungen der Bodenatmung. Mit 7 Textabbildungen 421

Fehér, D. Die Verwendung der elektrometrischen p_H-Messung bei der Ermittlung der Keimzahl der Böden. II. Mitteilung: Vergleichende Übersicht über die gewonnenen Untersuchungsergebnisse. Mit 3 Textabbildungen 436

Kaeß, G. und **W. Schwartz.** Untersuchungen über den Einfluß der Luftbewegung auf das Wachstum von Schimmelpilzen auf gekühltem Fleisch. Mit 4 Textabbildungen 443

(Laboratorio di Batteriologia del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa.)

Studio microbiologico di un terreno torboso.

per

Onorato Verona.

(Eingegangen am 9. März 1934.)

Nei comprensori di bonifica delle zone di bassopiano e litoranee, specialmente nella bassa Valle Padana e lungo il versante tirrenico, s'incontrano terreni occupanti vaste superfici, bonificate o in corso di trasformazione, il cui riscatto e conseguente messa a coltura si offrono complessi ed anche lenti per i vizi di genesi che presentano.

Troviamo tra questi suoli, in primo piano, i terreni torbosi o cuorosi, bene spesso viziati da inquinamenti salini, dovuti al lento secolare accumulo dei residui vegetali della flora palustre e alofila. L'eccesso di tali materiali organici ostacola ed anche impedisce in un primo tempo le lavorazioni del terreno mentre in seguito si costipano notevolmente, originando zone depresse.

Prerogativa di questi terreni è quella di trattenere un' elevata percentuale di acqua che tuttavia cedono difficilmente; una volta poi asciutti si imbevono con altrettanta difficoltà richiedendo all'uopo considerevoli masse liquide. Onde è che, a bonifica idraulica avvenuta, i terreni delle zone torbose si presentano ancora notevolmente anomali al punto da ostacolare, per un lungo volger di anni, ogni rapida e proficua opera di trasformazione agraria.

L'indagine chimica di questi terreni ha messo in evidenza come, accanto all'eccesso di sostanza organica, debba porsi un alto esponente acidimetrico sia esso dovuto ad acidità organica che, come sembra, anche minerale originantesi questa, in prevalenza, dai processi di ossidazione dello zolfo sia esso rinvenibile, nei suoli in parola, sotto forma di composti piritosi, sia che si liberi durante i processi di mineralizzazione della sostanza organica. Tutto ciò, d'altra parte, non rappresenta che un aspetto del quadro clinico dei suoli torbosi poichè, a rendere completa la diagnosi, manca, aggravante, l'elencazione dei vizi di natura microbiologica.

Come le attività microbiche si svolgano in questi suoli, assai difficile è di poter precisare dal momento che mancano, in Italia, ricerche del genere condotte almeno per un certo volger di tempo e in tutte le condizioni, assai varie, quanto è varia la gamma dello stato anomalo dei suoli in parola. Da noi, alcune ricerche microbiologiche sui terreni torbosi si trovano riferite,

incidentalmente, da *Antoniani, Arnaudi e Niccolini*, mentre lo stesso *Arnaudi*, poco prima, saggiava il poterre azotofissatore dei terreni di risiera. All'estero *de Rossi* cita le ricerche di *Ritter, Remy, Christensen, Arnd*, secondo i quali risulta assai scarso il numero dei microbi, specialmente nei terreni di torbiera alta non coltivata, prevalendo gli eumiceti e mancando nitrificanti e azotobatteri. Più antiche ricerche di *Fabricius* e *Feilitzen* tendono a dimostrare la favorevole influenza della coltura e dell' aggiunta di calce avendo trovato, per 1 g di terra, i seguenti numeri di germi dedotti da una serie di analisi periodiche:

torba non drenata	138.500
torba drenata non coltivata	200.300
t. coltivata da poco e trattata con 3500 kg ad ha. di CaO	6.900.400
t. coltivata da 10 anni e trattata con calce e letame . .	6.224.500

L'aggiunta di calce, però, non da tutti è consigliata dal punto di vista batteriologico e nonostante i suoi evidenti risultati colturali.

Densch pensa che la calce provochi liberazione di azoto e che tale liberazione sia accompagnata da produzione di nitriti e di altri composti azotati forse dannosi alle piante. *Gully* nota che una parte soltanto di ammoniaca subirebbe l'ossidazione a nitrito e sarebbe seguita da denitrificazione. *Arnd*, invece, ritiene che nei terreni di alta torbiera, acidi e poveri di calce, l'aggiunta di sostanze basiche combinata con una buona aereazione determini la comparsa di un attivo processo di nitrificazione. *Christensen*, che particolarmente ha saggiato — con esito negativo, a meno che non vengano eseguite aggiunte di calcare e fosfati — il potere decomponente della cellulosa, osserva che la deficiente funzionalità microbica dei terreni di alta torbiera dipende dal loro stato chimico come dalla scarsezza del numero dei germi.

Fischer occupandosi in modo speciale del potere di azotofissazione trova che, rispetto a questo, esercitano azione ostacolante le sostanze umiche a reazione acida che si possono estrarre con acqua. *Bedford* segue l'evoluzione dell'anidride carbonica e trova che essa varia con il variare del numero dei batteri. Dice che fosforo e potassio sono i fattori limitanti dello sviluppo delle piante e che la presenza di funghi ne è una caratteristica. *Belikova*, usando il saggio di *Christensen*, trova abbastanza veloce la decomposizione della cellulosa; decomposizione che non avviene anaerobicamente. *Makrinow*, infine, ricorda in materia i lavori di *Bedak, Waksman* e *Stevens, Logwinowa*, e riferisce le ricerche condotte su torba lavorata in confronto di torba non lavorata.

Non sono molti, quindi, i reperti che si hanno sullo stato microbiologico dei terreni torbosi. Per cui si è ritenuto quanto mai opportuno — interessati in questo dal R. Laboratorio Crittogamico di Pavia — di procedere all'esame microbiologico di un terreno torboso del Ferrarese nel quale, da poco tempo, si tenta la coltivazione del riso.

L'aspetto di questo terreno ripete, tipicamente, i caratteri dei suoli torbosi. Nel momento in cui furono eseguite le analisi microbiologiche aveva un contenuto in acqua pari al 59.08 %; la sostanza organica assommava al 36.06 % il che equivale all' 88.12 % di materia

secca; l'acidità, non eccessiva, uguale a p_H 5.9; non erano presenti carbonati, assenti i cloruri che talvolta si rinvengono in questi terreni.

I. Esame quantitativo. Metodo: fu fatto uso del metodo indiretto della conta delle colonie sviluppantisi su piastre allestite con agar-fagiuoli al 10° giorno di coltura a 24° C. L'esame si estese, oltre che alla terra, al velo liquido sovrastante.

Risultati: questi, riferiti al grammo di terra secca e ad 1 ccm di liquido, sono riportati nelle tab. I e II. Essi danno indice della debole carica batterica unita ad una forte percentuale di funghi. Il numero complessivo, assai basso, dei germi quasi si corrisponde sia nel terreno che nel liquido sovrastante, variando solo la percentuale dei grandi gruppi di microbi. I funghi, infatti, rappresentano, nel terreno, il 43 % della totale popolazione microbica mentre nel liquido discendono al 26 circa %. Pressochè identico rimane il rapporto numerico degli Attinomiceti. In linea di massima tali risultati confermano quelli ottenuti dai precedenti sperimentatori: scarsezza di germi, in prevalenza rappresentati da Funghi.

Tabella I.

(materiale d'innesto, per ogni piastra, 0.1 ccm di 1 g di terra in 1000 di acqua)

N°. delle piastre	Colonie sviluppatesi su piastre				Germi per 1 g di terra			
	Batteri	Attinomiceti	Funghi	Totale	Batteri	Attinomiceti	Funghi	Totale
1	9	3	11	23	90 000	30 000	110 000	230 000
2	10	2	7	19	100 000	20 000	70 000	190 000
3	13	4	11	28	130 000	40 000	110 000	280 000
4	10	5	7	22	100 000	50 000	70 000	220 000
5	10	2	16	28	100 000	20 000	160 000	280 000
6	12	5	8	25	120 000	50 000	80 000	250 000
7	9	5	15	29	90 000	50 000	150 000	290 000
8	9	4	11	24	90 000	40 000	110 000	240 000
9	8	6	10	24	80 000	60 000	100 000	240 000
10	10	5	12	27	100 000	50 000	120 000	270 000
11	12	5	9	26	120 000	50 000	90 000	260 000
12	11	3	12	26	110 000	30 000	120 000	260 000
13	9	6	13	28	90 000	60 000	130 000	280 000
14	10	3	11	24	100 000	30 000	110 000	240 000
15	10	4	10	24	100 000	40 000	100 000	240 000
16	8	4	9	21	80 000	40 000	90 000	210 000
17	11	3	12	26	110 000	30 000	120 000	260 000
18	9	6	13	28	90 000	60 000	130 000	280 000
19	10	2	11	23	100 000	20 000	110 000	230 000
20	11	5	9	25	110 000	50 000	90 000	250 000
		Totali		500	2.010 000	820.000	2 170 000	5 000 000
		medie		25	105.000	40.100	108 500	**253.600**
					41.24 %	15.75 %	43.01 %	

media = 25.36, errore probabile ± 0.37; deviazione media, $\sigma = 2.63 \pm 0.28$; coeff. di variabilità, C. V. = 10.56 ± 1.13 %; errore medio della media, $\Delta = \pm 0.55$; errore medio, $E_m = 0.94$ %.

Tabella II.

(materiale d'innesto, per ogni piastra, 0.1 ccm di 1 ccm di liquido in 1000 di acqua)

N°. delle piastre	Colonie sviluppatesi sulle piastre				Germi per 1 ccm di liquido			
	Batteri	Attinomiceti	Funghi	Totale	Batteri	Attinomiceti	Funghi	Totale
1	18	5	7	30	180 000	50 000	70 000	300 000
2	12	8	6	26	120 000	80 000	60 000	260 000
3	14	6	7	27	140 000	60 000	70 000	270 000
4	12	4	5	21	120 000	40 000	50 000	210 000
5	18	3	10	31	180 000	30 000	100 000	310 000
6	17	4	9	30	170 000	40 000	90 000	300 000
7	12	4	6	22	120 000	40 000	60 000	220 000
8	15	5	5	25	150 000	50 000	50 000	250 000
9	14	5	7	26	140 000	50 000	70 000	260 000
10	16	7	6	29	160 000	70 000	60 000	290 000
11	15	9	8	26	150 000	90 000	80 000	260 000
12	12	5	5	22	120 000	50 000	50 000	220 000
13	18	5	9	32	180 000	50 000	90 000	320 000
14	17	6	7	30	170 000	60 000	70 000	300 000
15	13	4	7	24	130 000	40 000	70 000	240 000
16	15	3	6	24	150 000	30 000	60 000	240 000
17	15	6	8	29	150 000	60 000	80 000	290 000
18	14	6	6	26	140 000	60 000	60 000	260 000
19	16	5	7	28	160 000	50 000	70 000	280 000
20	15	5	7	27	150 000	50 000	70 000	270 000
		Totali		535	2 980 000	990 000	1 380 000	5.350 000
		medie		26.75	149 000	49 500	69 000	**267.750**

media = 26.75, errore probabile ± 0.49; deviazione media, $\sigma = 3.27 \pm 0.34$; coeff. di variabilità, C. V. = 12.59 ± 1.34 %; errore medio della media, $\Delta = \pm 0.73$; errore medio, $E_m = 1.84$ %.

II. Esame qualitativo. Con riferimento a quanto sopra si è detto circa la presenza degli Attinomiceti e dei Funghi in rapporto ai Batteri, aggiungiamo qui l'elenco delle prevalenti forme sviluppatesi sulle piastre non senza avvertire che esso deve essere integrato dalle altre forme funzionalmente specifiche e di cui sarà dato cenno in seguito, quali i cellulositici, gli azotofissatori, i denitrificanti e riduttori di solfati:

Bact. fluorescens liquefaciens (Fl.) L. et N.; Bact. punctatum (Zimm.) L. et N.; Bact. helvolum (Zimm.) L. et N.; Bac. subtilis Cohn; Bac. mycoides Fl.; Bac. ruminatus Meyer et Gottheil; Act. albus (W. C.) K.; Act. griseus (W. C.) K.; Act. roseus (W. C.) K.; Aspergillus glaucus (L.) Link.; Asp. flavus Link; Penicillium crustaceum (L.) Fr.; Pen. luteum Zukal; Pen. sp.; Fusarium roseum Link.; Fus. sp.; Verticillium sp.; Sclerotium sp.; Trichoderma sp.; Mucor sp.

Ciò dimostra una flora batterica piuttosto uniforme rappresentata da forme banali ovunque rinvenibili. Un pò più varia è la flora fungina con prevalenza di mucedinacee ialosporee.

III. Misura del potere di ammonizzazione. Metodo: 10 ccm di peptone all' 1.5 % furono inoculati, in quadruplo, con 5 ccm dello stemperamento acquoso di terra nel rapporto 1 : 5; fu coltivato per quattro giorni a 24° C. Al termine del quarto giorno fu distillato in presenza di magnesia. La stessa prova fu eseguita inoculando 5 ccm di 50 ccm di liquido sovrastante il terreno in 250 ccm di acqua. Ed inoltre, con le stesse modalità, una buona terra di giardino venne anche inoculata nella soluzione di peptone fatta, anzichè in acqua, nel liquido sovrastante il suolo torboso.

Risultati: sono riferiti a 1000 di soluzione impiegata ed in ogni caso è stata detratta la quantità di ammoniaca presente nel materiale d' innesto e a parte determinata:

	NH_3 g per l.*	
	trovata	al netto di quella presente nel materiale di innesto
Terreno di torbiera	0.86 853	0.84 300
Liquido sovrastante lo strato torboso	0.86 877	0.85 137
Terreno di giardino	0.91 580	0.91 572
Id. in presenza del liquido sovrastante lo strato torboso	0.77 392	0.55 054

* Media di quattro determinazioni.

Tali risultati dimostrano che i processi putrefattivi non si svolgono con quell'intensità pari alla quantità di materiali putrefattivi esistenti, e vengono ostacolati dalla presenza di sostanze tossiche presenti nelle acque di circolazione.

IV. Misura del potere di nitrificazione. Metodo: In piccole *Erlenmeyer* contenenti 50 ccm di soluzione di *Omelianski* fu innestato 1 g di terreno e furono determinati i nitrati dopo 25 giorni di coltura a 24° C.

Risultati. Come per la misura del potere ammonizzante eseguimmo la prova non solo del terreno torboso ma anche di un terreno normale in presenza o meno del liquido costituente il velo sopra la torba. I risultati sono riferiti al litro di soluzione nitrificabile:

	HNO_3 g per l.*
Terreno di torbiera	0.0750
Terreno di giardino	0.7367
Id. in presenza del liquido sovrastante lo strato torboso	tr.

* Media di tre determinazioni.

L'esperienza dimostra nel terreno torboso un assai scarso potere nitrificante anche quando venga messo nelle condizioni più opportune allo svolgimento del processo: in queste condizioni esso si addimostra essere $^1/_{10}$ circa di quello di un terreno ritenuto normale. Il fatto deve collegarsi alla scarsezza numerica delle forme nitrificanti, accertata a

mezzo di colture allestite con il noto metodo di *Winogradsky*, e alla loro debole funzionalità. Tale funzionalità, poi, viene completamente frustrata della presenza delle sostanze presenti nel liquido del terreno.

Praticamente, quindi, il processo di nitrificazione è nullo nonostante la presenza, sia pure scarsa, dei germi specifici.

V. *Misura del potere di denitrificazione.* Metodo: In *Erlenmeyer* contenenti 50 ccm di liquido di *Giltay* vennero innestati 10 ccm dello stemperamento di 1 di terra in 1 di acqua. Come indice di misura fu considerato il tempo necessario alla scomparsa completa dei nitrati dalla soluzione.

Risultati: I nitrati risultarono consumati entro 70—72 ore dall'innesto il che denota un piuttosto attivo processo di riduzione.

VI. *Misura del potere di azotofissazione.* Metodo: In grandi *Erlenmeyer* contenenti 250 ccm di liquido di *Beijerinck* e creta furono innestati 20 ccm dello stemperamento di terra in acqua nel rapporto 1 : 1. Fu coltivato a 24° C. per 40 giorni; indi, determinato l'azoto presente. Questo, detratta la quantità di quello introdotto con il materiale di innesto, venne preso come indice del guadagno ottenuto riferendo i risultati a 1000 di soluzione nutritiva.

Risultati: Come per le altre prove non ci limitammo alla sola determinazione del potere azotofissatore della terra torbosa; ma ne estendemmo la ricerca al liquido in essa presente e ad una buona terra di giardino in presenza o non dello stesso liquido. Ottenemmo:

	g di N presente		guadagno (N g per 1 di soluzione)
	nel materiale di innesto	nelle colture al 40° giorno	
Terreno di torbiera	0.07 448	0.07 572	0.00 496
Liquido sovrastante lo strato torboso .	0.02 394	0.04 271	0.07 508
Terra di giardino	0.01 427	0.09 340	0.31 652
Id. in presenza del liquido sovrastante lo strato torboso	0.37 365	0.37 379	0.00 056

Come per il potere nitrificante, tali risultati dimostrano che il potere azotofissatore si manifesta assai debolmente e viene quasi completamente inibito dalla presenza dei composti umici solubili, a reazione acida. Cionondimeno la presenza di Azotobatteri non si potette escludere come rilevò l'esame diretto delle colture. Senza dubbio però, su questi, ebbe la prevalenza la flora butirrica essendo assai più numerose, rispetto alle prime, le forme a clostridio. Anche l'attività funzionale di queste, d'altronde, deve praticamente ritenersi assai ridotta. Onde appare lecito concludere che nell'esaminato suolo torboso pur essendo presenti, in numero non elevato, forme azotofissatrici il guadagno microbico in azoto assume scarso valore e che hanno prevalenza, sulle forme aerobie — tipo *Azotobacter* —, le forme anaerobie — tipo *Clostridium Pasteurianum*.

VII. Misura della produzione di anidride carbonica. Metodo: In un recipiente sufficientemente grande e a perfetta tenuta fu messa una quantità di terra corrispondente a 1 kg di sostanza secca. Attraverso questo recipiente venne fatta circolare aria, con adatto dispositivo di aspirazione, priva di CO_2 mentre quella svolta dal terreno veniva raccolta su KOH e pesata.

Risultati. Le determinazioni vennero eseguite per tre giorni consecutivi a 20° C. Ottenemmo:

	mg di CO_2 per 1 kg di terra secca
dopo 24 h	232.1
dopo 2 giorni	168.9
dopo 3 giorni	155.0

Produzione, adunque, molto forte di anidride carbonica e superiore, notevolmente, a quella di altri terreni, pure torbosi, stando alle analisi di *Antoniani*, *Arnaudi* e *Nicolini*. Essi danno infatti le seguenti cifre:

	mg di CO_2 per 1 kg di terra secca (dopo 24 ore)
Torboso a coltura da circa 10 anni	131.5
Torboso a coltura da molti anni	69.5

Si noti che questi ultimi sono terreni da tempo messi a coltura, terreni cioè in cui in gran parte la sostanza organica si è mineralizzata. In via generica, ad ogni modo, i suoli torbosi risultano assai attivi produttori di CO_2.

Nel caso in esame è però da avvertire che l'utilizzazione della CO_2 da parte delle piante non può essere che scarsa, a causa delle Alghe che si sviluppano sul velo liquido sovrastante il terreno e che l'assimilano.

VIII. Decomposizione della cellulosa. La degradazione microbica delle sostanze cellulositiche appare essere nei suoli torbosi assai interessante. Sul campione in studio i numerosi saggi eseguiti ci hanno persuaso che i processi relativi non sono forse così attivi come la quantità di materiali decomponibili consentirebbe ma che ad ogni modo essi si manifestano, pur non sapendo precisare, in mancanza di adeguati mezzi di determinazione, quale dei due — aerobico, anaerobico — abbia la prevalenza.

Del primo, usando all'uopo la ormai nota tecnica di *Winogradsky*, ci fu indice lo sviluppo, non considerevole, di germi riferibili ai generi *Cellvibrio* e *Cellfalcicula*; del secondo, lo sviluppo, anch'esso non abbon-

dante, di forme allungate e sporigene rinvenibili in carta da filtro sommersa nell'adatto liquido di *Omelianski*. Data la non intensa attività non si è potuto accertare, con precisione, quale dei due gas che si svolgono nel processo anaerobico, idrogeno e metano, prevalga. Alcuni saggi eseguiti non ci farebbero escludere la presenza del metano ed anzi ci porterebbero ad ammettere come possibile la formazione di altri composti idrocarburati.

Notiamo di passaggio che la segnalazione non sarebbe priva di interesse nè dal punto di vista teorico, nè pratico. Infatti, mentre la presenza del metano, agli effetti della vegetazione superiore, appare di non grande importanza in quanto ulteriormente ossidato, come è noto, da speciali forme (*Bac. methanicus*), la presenza di altri idrocarburi, probabilmente ostacolanti la vegetazione superiore, è degna di nota non conoscendosi esattamente se, e fino a qual punto, essi possano venire ossidati, comunque demoliti o trasformati in forme non tossiche per le piante.

IX. Produzione d'idrogeno solforato. La produzione d'idrogeno solforato è uno dei tristi attributi che caratterizzano, nella loro maggioranza, i suoli torbosi. La sua origine può essere varia. Dal punto di vista microbiologico noi abbiamo provata la capacità di riduzione dei solfati e dei composti organici solforati eventualmente presenti in strame di torba e la capacità di idrogenare lo zolfo elementare.

Per le prime prove ci siamo valsi di cilindri di vetro pieni dei seguenti liquidi:

1. acqua 1000; asparagina 1; lattato ammonico 5; fosfato bipotassico 0.5; solfato di magnesio 5. 2. id. meno solfato di magnesio sostituito da 5 di solfato di calcio. 3. id. meno solfati sostituiti da strame sterilizzati, furono inoculati con 1 g di terreno torboso, ermeticamente chiusi e coltivati a 24° C.

Al 15 giorno, senza bisogno di procedere a determinazioni analitiche, abbiamo avvertito, in ognuno dei recipienti di coltura, produzione singolarmente *intensa* di idrogeno solforato. *Ovunque*, quindi, era avvenuta riduzione: sia dei solfati solubili (Mg) che insolubili (Ca) che dei composti organici. Gli agenti responsabili furono identificati nel microbio di *Beijerinck* — *Microspira desulfuricans* — agevolmente isolabile e riconoscibile e in altri sotto studio di cui sarà prossimamente riferito.

Nè, meno intensa, apparì l'idrogenazione dello zolfo. Questa fu messa in evidenza in un modo assai semplice: inoculando, cioè, con terreno torboso un recipiente di coltura contenente brodo di fagiuoli addizionato di zolfo. Dopo 15 giorni di coltura a 24° C. fu avvertita una considerevole produzione di H_2S come dimostrava anche l'annerimento di una cartina all'acetato di piombo fissata nella parte interna del tappo del recipiente colturale.

Le prove riferite permettono di mettere in evidenza numerosi fatti relativi allo stato microbiologico dei suoli torbosi. Cioè:

1. Il contenuto quantitativo dei germi appare essere singolarmente scarso.

2. Tra i germi hanno la prevalenza numerica, su altre forme, i funghi.

3. I processi putrefattivi si svolgono lenti, ostacolati della presenza di sostanze tossiche solubili.

4. L'attività nitrificante è praticamente nulla in quanto la funzionalità delle scarse forme specifiche presenti viene ad essere frustrata dalla presenza di sostanze ostacolanti.

5. La denitrificazione è intensa.

6. Il processo di azotofissazione è debole e in prevalenza anaerobio.

7. La produzione di CO_2 è notevole.

8. La decomposizione della cellulosa è non rilevante, con sospetta produzione, nella fase anaerobia, di sostanze nocive.

9. Intensa è la riduzione dei solfati e l'idrogenazione dello zolfo.

In definitiva, sulla scorta di tali reperti, i suoli in parola si dimostrano profondamente alterati nel processo di umo-deumificazione convenendo, con *Perotti*, di chiamare con tale termine il complesso inscindibile dei fatti che portano alla formazione dell'umo e alla sua mineralizzazione.

A rimuovere siffatte circostanze l'uso della calce non si vede come non potrebbe giovare anche dal punto di vista microbiologico: e con l'aggiunta di essa, ancora potranno molto giovare profonde e ripetute lavorazioni intese a creare condizioni di ossibiosi atte ad *ostacolare i processi riduttivi* di questi terreni e a *favorire i processi ossidativi* per cui si abbia, con l'ossidazione, la demolizione delle sostanze tossiche siano esse dovute all'accumulo dei prodotti reflui del metabolismo dei funghi, singolarmente presenti, siano esse elaborate dalla flora butirrica, comunque anaerobica, segnatamente attaccante la cellulosa.

Nel caso speciale, la coltura del riso (che implica per un certo tempo la sommersione del terreno e quindi l'esclusione dell'aria) non si dimostra la più adatta; d'altra parte, le piante crescenti in tali condizioni e minorate nel loro sviluppo e nella loro funzionalità dai prodotti tossici presenti nelle acque e assorbiti, mentre vanno facilmente incontro a disturbi fisiologici con decorso clinico vario negli effetti, in genere grave, agevolmente vengono attaccate da forme anche non parassite che ne aggravano il quadro morboso portandole a morte.

Zusammenfassung.

Es wurde ein oberitalienischer Moorboden aus dem Po-Tal mikrobiologisch untersucht. Die Keimzahl ist sehr niedrig; es handelt sich im wesentlichen um Pilze. Ammoniakbildungs- und Stickstoffbindungsvermögen sind gering, das Nitrifikationsvermögen ist fast Null. Denitrifikations- und CO_2-Bildungsvermögen sind dagegen hoch.

Note.

C. Antoniani, C. Arnaudi e *M. Nicolini*, Reale Ist. Lomb. di Scienze e Lettere **65**, 1127, 1932. — *C. Arnaudi*, Boll. Soc. Int. di Microbiologia **4**, 484, 1932. — *Th. Arnd*, Centralbl. f. Bakt. II, **49**, 1, 1919. — *D. A. Bedak*, Pedology **21**, citato da Makrinow, 1929. — *R. H. Bedford*, Scient. Agric. **9**, 522, 1929. — *N. M. Belikowa*, Torfjanoje dielo **6**, 1929; rec. in Centralbl. f. Bakt. II, **84**, 146, 1931. — *H. R. Christensen*, ebenda II, **17**, 109, 1907. — *G. de Rossi*, Microbiologia Agraria e Tecnica, Torino 1927. — *A. G. Densch*, Landwirtsch. Jahrb. **44**, 331, 1913; zit. n. *Arnd*, Centralbl. f. Bakt. II, **40**, 83, 1914. — *O. Fabricius* e *H. v. Feilitzen*, ebenda II, **14**, 161, 1905. — *D. Feruglio*, Annali Staz. Chimico Agraria di Udine 1933. — *H. Fischer*, Centralbl. f. Bakt. II, **54**, 481, 1921. — *E. Gully*, Landwirtsch. Jahrb. f. Bayern **6**, 1, 1916. — *S. Logwinowa*, Arbeit. d. wissenschaftl. Instit. f. Düngung **56**, citato da *Makrinow*. — *J. A. Makrinow*, Centralbl. f. Bakt. II, **89**, 201, 1933. — *R. Perotti*, Lez. di Pat. Veg. e Batteriologia **4**, 1, 1934. — *Th. Remy*, Centralbl. f. Bakt. II, **8**, 657, 1902. — *G. A. Ritter*, Centralbl. f. Bakt. II, **34**, 577, 1912. — *S. A. Waksman* e *K. R. Stevens*, Soil Science **38**, 1928.

Aufnahmebedingungen.

I. Sachliche Anforderungen.

1. Der Inhalt der Arbeit muß dem Gebiet der Zeitschrift angehören.

2. Die Arbeit muß wissenschaftlich wertvoll sein und Neues bringen. Bloße Bestätigungen bereits anerkannter Befunde können, wenn überhaupt, nur in kürzester Form aufgenommen werden. Dasselbe gilt von Versuchen und Beobachtungen, die ein positives Resultat nicht ergeben haben. Arbeiten rein referierenden Inhalts werden abgelehnt, vorläufige Mitteilungen nur ausnahmsweise aufgenommen. Polemiken sind zu vermeiden, kurze Richtigstellung der Tatbestände ist zulässig. Aufsätze spekulativen Inhalts sind nur dann geeignet, wenn sie durch neue Gesichtspunkte die Forschung anregen.

II. Formelle Anforderungen.

1. Das Manuskript muß leicht leserlich geschrieben sein. Die Abbildungsvorlagen sind auf besonderen Blättern einzuliefern. Diktierte Arbeiten bedürfen der stilistischen Durcharbeitung zwecks Vermeidung von weitschweifiger und unsorgfältiger Darstellung. Absätze sind nur zulässig, wenn sie neue Gedankengänge bezeichnen.

2. Die Arbeiten müssen *kurz* und in gutem Deutsch geschrieben sein. Arbeiten in den anderen Kongreßsprachen können nur aufgenommen werden, wenn es sich um die Muttersprache des Autors handelt. Ausführliche historische Einleitungen sind zu vermeiden. Die Fragestellung kann durch wenige Sätze klargelegt werden. Der Anschluß an frühere Behandlungen des Themas ist durch Hinweis auf die letzten Literaturzusammenstellungen (in Monographien, „Ergebnissen", Handbüchern) herzustellen.

3. Der Weg, auf dem die Resultate gewonnen wurden, muß klar erkennbar sein; jedoch hat eine ausführliche Darstellung der Methodik nur dann Wert, wenn sie wesentlich Neues enthält.

4. Jeder Arbeit ist eine kurze Zusammenstellung (höchstens eine Seite) der wesentlichen Ergebnisse anzufügen, hingegen können besondere Inhaltsverzeichnisse für einzelne Arbeiten nicht abgedruckt werden.

5. Von jeder Versuchsart bzw. jedem Tatsachenbestand ist in der Regel nur *ein* Protokoll im Telegrammstil als Beispiel in knappster Form mitzuteilen. Das übrige Beweismaterial kann im Text oder, wenn dies nicht zu umgehen ist, in Tabellenform gebracht werden; dabei müssen aber umfangreiche tabellarische Zusammenstellungen unbedingt vermieden werden[1]).

6. Die Abbildungen sind auf das Notwendigste zu beschränken. Entscheidend für die Frage, ob Bild oder Text, ist im Zweifelsfall die Platzersparnis. Kurze, aber erschöpfende Figurenunterschrift erübrigt nochmalige Beschreibung im Text. Für jede Versuchsart, jedes Präparat ist nur *ein* gleichartiges Bild, Kurve u. ä. zulässig. Unzulässig ist die *doppelte* Darstellung in Tabelle *und* Kurve. *Farbige* Bilder können nur in seltenen Ausnahmefällen Aufnahme finden, auch wenn sie wichtig sind. Didaktische Gesichtspunkte bleiben hierbei außer Betracht, da die Aufsätze in den Archiven nicht von Anfängern gelesen werden.

7. Literaturangaben, die nur im Text berücksichtigte Arbeiten enthalten dürfen, erfolgen ohne Titel der Arbeit nur mit Band-, Seiten-, Jahreszahl. Titelangabe nur bei Büchern.

8. Die Beschreibung von Methodik, Protokollen und anderen weniger wichtigen Teilen ist für *Kleindruck* vorzumerken. Die Lesbarkeit des Wesentlichen wird hierdurch gehoben.

9. Das Zerlegen einer Arbeit in mehrere Mitteilungen zwecks Erweckung des Anscheins größerer Kürze ist unzulässig.

10. Doppeltitel sind aus bibliographischen Gründen unerwünscht. Das gilt insbesondere, wenn die Autoren in Ober- und Untertitel einer Arbeit nicht die gleichen sind.

11. An *Dissertationen*, soweit deren Aufnahme überhaupt zulässig erscheint, werden nach Form und Inhalt dieselben Anforderungen gestellt wie an andere Arbeiten. Danksagungen an Institutsleiter, Dozenten usw. werden nicht abgedruckt. Zulässig hingegen sind einzeilige Fußnoten mit der Mitteilung, wer die Arbeit angeregt und geleitet oder wer die Mittel dazu gegeben hat. *Festschriften*, *Habilitationsschriften* und *Monographien* gehören nicht in den Rahmen einer Zeitschrift.

---

[1]) Es wird empfohlen, durch eine Fußnote darauf hinzuweisen, in welchem Institut das gesamte Beweismaterial eingesehen oder angefordert werden kann.

Handbuch der Lebensmittelchemie

In acht Bänden
herausgegeben von

A. Bömer Professor Dr., Münster i. W. — **A. Juckenack** Professor Dr., Berlin — **J. Tillmans** Professor Dr., Frankfurt a. M.

Bisher erschienen:

Band I

Allgemeine Bestandteile der Lebensmittel Ernährung und allgemeine Lebensmittelgesetzgebung

Schriftleitung: J. Tillmans

Mit 44 Abbildungen. XVI, 1371 Seiten. 1933. RM 126.—; gebunden RM 129.60

Inhaltsübersicht: Erster Abschnitt: **Begriff und Aufgaben der Lebensmittelchemie, ihre Beziehungen zu anderen Wissenschaften, ihre Bedeutung für die Volksgesundheit und die Volkswirtschaft und ihre Geschichte.** Von Dr. H. Fincke-Köln. — Zweiter Abschnitt: **Die wichtigsten Bestandteile der Lebensmittel: Wasser.** Von Professor Dr. J. Tillmans und Dr. P. Hirsch-Frankfurt a. M. — **Proteine und sonstige Stickstoffverbindungen.** Von Professor Dr. J. Tillmans und Dr. P. Hirsch-Frankfurt a. M. — **Fette.** Von Professor Dr. A. Bömer-Münster i. W. — **Kohlenhydrate.** Von Professor Dr. P. Karrer-Zürich. — **Glucoside.** Von Professor Dr. J. Tillmans und Dr. P. Hirsch-Frankfurt a. M. — **Gerbstoffe und verwandte Verbindungen.** Von Professor Dr. J. Tillmans und Dr. P. Hirsch-Frankfurt a. M. — **Natürliche Farbstoffe.** Von Professor Dr. F. Mayer-Frankfurt a. M. — **Organische Säuren.** Von Professor Dr. J. Tillmans und Dr. R. Strohecker-Frankfurt a. M. — **Anorganische Bestandteile (Mineralstoffe).** Von Professor Dr. J. Tillmans und Dr. R. Strohecker-Frankfurt a. M. — **Enzyme.** Von Professor Dr. E. Waldschmidt-Leitz und Dr. A. K. Balls-Prag. — **Vitamine.** Von Professor Dr. A. Scheunert-Leipzig. — **Konservierungsmittel, künstliche Farbstoffe und sonstige besondere Zusatzstoffe und Bestandteile.** Von Professor Dr. E. Rost-Berlin. — **Gifte (und sonstige gesundheitlich bedenkliche Stoffe).** Von Professor Dr. E. Rost-Berlin. — Dritter Abschnitt: **Ernährung.** Von Professor Dr. M. Rubner†-Berlin. — **Zubereitung der Lebensmittel.** Von Professor Dr. K. Täufel-München. — Vierter Abschnitt: **Allgemeine Lebensmittelgesetzgebung:** A. Deutsches Lebensmittelgesetz. Von Oberlandesgerichtspräsident i. R. Dr. jur. H. Holthöfer-Berlin; B. Ausländische Lebensmittelgesetze. Zusammengestellt von Professor Dr. E. Bames-Berlin. — Sachverzeichnis.

Band II

Allgemeine Untersuchungsmethoden

1. Teil: **Physikalische Methoden.** Schriftleitung: A. Bömer.
Mit 401 Abbildungen. X, 536 Seiten. 1933. RM 66.—; gebunden RM 69.—

Inhaltsübersicht: **Physikalische Methoden:** Spezifisches Gewicht. Viscosität. Ultrafiltration. Dialyse und Elektrodialyse. Oberflächenspannung, Adsorptionserscheinungen und Capillaranalyse. Von Professor Dr. K. Täufel-München. — Löslichkeit. Schmelzpunkt und Siedepunkt. Von Professor Dr. A. Bömer und Dr. R. Grau-Münster i. W. — Gefrierpunkt (Kyoskopie). Von Dr. R. Strohecker-Frankfurt a. M. — Verbrennungswärme. Von Professor Dr. A. Bömer und Dr. R. Grau-Münster i. W. — Bathmometrie (Stufenmessung: p_H-Messung). Von Professor Dr. A. Thiel-Marburg. — Indicatorenkunde. Von Professor Dr. A. Thiel-Marburg. — Acidimetrische Stufentitration. Reduktions-Oxydations-Potentiale. Von Dr. P. Hirsch-Frankfurt a. M. — Elektrolytische Leitfähigkeit. Von Professor Dr. A. Thiel-Marburg. — Refraktometrie. — Von Dr. F. Löwe-Jena. — Spektroskopie und Spektrophotometrie. Von Professor Dr. H. Ley-Münster i. W. — Polarimetrie. Von Dr. F. Volbert-Münster i. W. — Colorimetrie und Nephelometrie. Von Dr. H. Freund-Wetzlar. — Farbtonmessung. Von Dr. F. Volbert-Münster i. W. — Luminescenzanalyse. Von Professor Dr. P. W. Danckwortt-Hannover. — Mikroskopie. Von Professor Dr. C. Griebel-Berlin.

2. Teil: **Chemische und biologische Methoden.**
Erscheint Ende Juli 1934. *Der Band ist nur geschlossen käuflich*

Die Einteilung des Handbuches ist folgende:
Band III: **Tierische Lebensmittel** — Band IV: **Fette und Öle** — Band V: **Getreidemehle. Zucker. Honig. Früchte. Gemüse** — Band VI: **Gewürze. Alkaloidhaltige Genußmittel** — Band VII: **Alkoholische Genußmittel. Bedarfsgegenstände. Geheimmittel** — Band VIII: **Wasser. Luft. Gesamtregister.**

Jeder Band bringt in einem Schlußkapitel die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen.

Die Bearbeitung und Herstellung des Handbuches soll so durchgeführt werden, daß es bis Ende 1935 vollständig vorliegt.

Verlag von Julius Springer in Berlin

Druck von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig

Printed in Germany